

Kawasaki Steel Co. developed "HISTORY steel pipe", an electrically seamed steel pipe excellent in processibility by adopting a "welding method" by which a connecting part is not hardened, and finely dividing a crystal particle. Fig.1 shows a tissue of a new steel pipe observed with a transmission electron microscope. It is seen that small crystals having an average particle diameter of 1  $\mu\text{m}$  are arranged.

A material for a new steel pipe is a machine structural carbon steel pipe, STKM, which is the same as the previous material. A point of enhancing moldability without adding a special element is in two of (1) electrical seaming diffusion welding and (2) warm constant diameter-reducing rolling which were adopted for a manufacturing step.

Warm constant diameter-reducing rolling of (2) is used in a step of reducing a pipe having a great external diameter after welding to a commercial size. A pipe is heated to 600 to 750°C which is in a warm region, and is rolled while pulling.

Since an average particle diameter of a crystal is lowered to 1/10 the previous diameter, a tensile strength is increased. In addition, since warm processing is performed, a pipe is not hardened, and is not decreased in elongation different from the previous cold processing.

Like this, 1d bending (bending of rendering an external diameter a curvature radius) becomes possible in a new pipe without heat-treating.

Therefore, a subframe and an air exhaust manifold including many bending processings with a small curvature can be subjected to hydroforming at room temperature, and the processing cost is reduced than utilization of the previous electrically seamed steel pipe.

A size of a new steel pipe has an external diameter of 21.7 to 114.3mm, and a wall thickness of about 1.0 to 4.5mm. The cost is higher than the previous one.

【物件名】

甲第4号証

甲第4号証

日経  
NIKKEI MECHANICAL

9  
1998  
No.528

1968年9月1日発行(毎月1回) 1977年9月8日第三回改定

【添付書類】



X0017AAP  
(528)  
1998.09.01

科学技術振興事業団

1 855551

2 855551

コ (無) 66

管理用紙

10文字用紙

EXCHIEGE

19980879493  
1998.09.09



モーターループ上の環境設計を  
「足量評価」と「リサイクルの実際」を盛り込む

燃料車の本命を探る

◎要約  
「シロナガス」のメカ・イメージ



宝箱を開けると、金色に輝くスクラップが…。従来埋め立て処理していた廃棄物をリサイクルして「宝飾」に変えるために、これまで以上に環境に配慮した設計が必要になる。「シロナガス」こと横田耕三氏のURLは <http://www.cyborg.ne.jp/k3/ra/>

日経メカニカル

X0017A

1998 9 no.528

特集 Cover Story

## 30 もう1ランク上の環境設計を

上流で求められる「定量評価」

下流で待ち受ける「リサイクルの実際」

Part 1 評価手法

環境負荷を定量的に把握

Part 2 リサイクル—家電編

あと3年、実施に向けこれだけの課題

Part 3 リサイクル—自動車編

「設計」「解体」「再生」で技術を競う

16 ④[自動車]

代替燃料車の本命を探る

最右翼は天然ガス、燃料電池は長期的な課題

26 ④[コスト・品質]

ロシアにハイテクを学ぶ

冷戦解消で技術導入が容易に

56 テクノロジー Technology

④[エレクトロニクス] ノートパソコンきょう体に第6の製法

④[コンポーネント] 富士ゼロックス、オールシリコンヘッドを開発

④[コンポーネント] 200℃以上で使えるアルミ合金の粉末鍛造品

④[コスト・品質] 米Ideation社、不具合を解析する新手法「AFD」開発

④[コンポーネント] 安川電機、高効率モータを開発

④[コンポーネント] 川崎製鉄、ハイドロフォーミングに適した鋼管を開発

67 プロダクト Products

④[CAD/CAM/CAE] オートデスク、ミッドレンジ3次元CADの新版発売

④[コスト・品質] 成形機の異常を検知する画像処理装置

④[コスト・品質] 高速・低価格のPLC、寸法も従来の1/2に——など。

72 突然バーストしたタイヤ

知らぬ間に消費者を襲う故障モード

挑戦の軌跡 Challenge Story

76 自動車の世界標準樹脂を目指す

野村孝夫氏——トヨタ自動車第4開発センター第1材料技術部シニアスタッフエンジニア

やわらか頭・養成塾 Flexible Way of Thinking

88 TRIZでひらめく 第5回・「物質・場分析」・その1

94 続・元気が出るVE 第5回・コスト管理技術(1) 管理技術でコストを制する

98 勤どろ設計技術(部品選択編)「モータ」

負荷トルクにあった出力を決定

106 現場で使うCAD/CAM/CAE

CAE—② 目的に合わせて「要素」の種類を選択

—お知らせ—

75 セミナー  
「事故は語る」

87 CD-ROM  
「Invention Magic」

80 マンスリー  
ウオッチ  
Monthly Watch

164 交差点  
Intersection

読者から  
「参考になった7月  
号「事故は語る」」  
編集者から  
イベントガイド  
掲示板

テクノロジー Technology

川崎製鉄鋼管セクター室  
TEL: 03-3597-3510

コンポーネント

## 川崎製鉄、ハイドロフォーミングに適した鋼管を発表 溶接部の硬化を防ぎ、結晶を1 $\mu$ m以下に抑えて加工性を向上

川崎製鉄は、接合部が硬化しない「溶接法」を採用するとともに、結晶粒を細かくすることで加工性に優れた電縫鋼管「HISTORY鋼管」を開発した。図1が新しい鋼管の組織を透過型電子顕微鏡で観察したもの。平均粒径1 $\mu$ m以下と小さな結晶が並んでいるのが分かる。

従来に比べて伸びが高く、溶接部とそのほかの部分で機械的性質が同じ。従って熱処理せずに成形でき、特に自動車のハイドロフォーミング品に向く。ことし9月からサンプル出荷を開始、2、3年以内には量産化する考え。

新しい鋼管の材質は従来と同じ機械構造用炭素鋼管STKM。特殊な元素を加えずに成形性を高めたポイントは、

製造工程に採用した①電縫拡散溶接②温間定縮延び圧延——の二つにある。

①の電縫拡散溶接は、閉じて管にする板材両縁の接合に使う。板材を加熱、両縁を押しつけ原子を拡散させて接合する。温度は板材が溶けない1450℃以下に抑える。いわば「母材が溶けない溶接」だ。

これにより、新しい鋼管の溶接部のビッカース硬さ(HV)は約160と、溶接しない部分と同じ。つまり、接合しても硬さは変化しない。従って、加工時に材質を均一にするための焼きなましが必要なくなる。従来の電縫溶接では、接合部のHVが238程度と、周囲の160よりもはるかに高かった。

また、新しい溶接では従来のようにビードが出ないから、接合後にビードを切削して取り除く手間を省くこともできる。

②の温間定縮延び圧延は、外径の大きな溶接後の管を商用サイズまで小さくする工程に使う。温間域である600～750℃に管を熱し、引っ張りながら圧延する。

結晶の平均粒径が従来の1/10に微細化するから引っ張り強さが増す。加えて温間加工するから、従来の冷間加工と違って硬化せず、伸びが落ちない。

図2は引っ張り強さと伸びの関



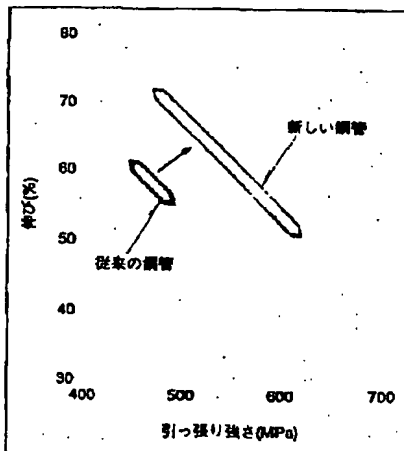
【図1】新しい鋼管の結晶組織。平均粒径1 $\mu$ mと従来の粒径の1/10に抑えた

係。新しい鋼管は、引っ張り強さが470～620MPa、伸びは引っ張り強さの低い方から70～50%と、従来より引っ張り強さが大きい割に、伸びが高いことが分かる。これに対して、従来の電縫鋼管は引っ張り強さが450～500MPa、同じく伸びが62～55%だった。

こうして、新しい管は熱処理せずに1d曲げ（外径を曲率半径とする曲げ）が可能となる。従って、曲率の小さな曲げ加工を多数含むサブフレームや排気マニホールドなどを室温でハイドロフォーミングでき、従来の電縫鋼管を利用するより加工コストが下がる。

これらの部品は従来、熱を加えながらハイドロフォーミングするか、曲率の大きな曲げを作ったり、部品を分割して溶接するなど設計で逃げていた。

新しい鋼管のサイズは、外径21.7～114.3mm、肉厚1.0～4.5mm程度。価格は従来よりも高い。(近岡 裕)



【図2】引っ張り強さと伸びとの関係。新しい鋼管の引っ張り強さは470～620MPa、伸びは70～50%。従来は450～500MPa、伸びは62～55%だった

[次号予告] 10月号

●特集

製造業アウトソーシング最前線  
機械技術者の仕事が変わる

●クローズアップ

ペット型ロボットのメカニズムを探る  
電気粘性流体で位置決め  
広がるグリーン関連の輪  
「機能から効果・現象」の逆引きソフト

●事故は語る

クランク軸折損の真実

●産経の軌跡

ミサワホーム総合研究所の石川修氏  
ゼロ・エネルギー住宅が当り前になります

●やわらか調・調成調

TRIZでひらめく・第8回

「物質-場分析」の巻・その2

続・元気が出るVE・第6回

テアダウン①「テアダウンの基本」

●基礎講座

勘どころ設計技術(部品選択編)

「直動案内設計時に注意する五つの盲点」

現場で使うCAD/CAM/CAE

CAE③「各種解析用ツールの紹介」

ホームページでも  
情報提供

<http://www.nikkeibp.co.jp/NMC/>

読者の皆様へ

●本誌購読のお申し込み、販売・電話等号の変更などの

ご通知は、本誌購読者のハガキをご利用になるか

日経BP社読者サービスセンター

〒134-770 東京都葛飾区新大塚20号

☎(03)5696-1111へお問い合わせ。

●本誌記事に関するお問い合わせは本誌の記事案内窓口

【平日 10:00~12:00

13:00~16:00

☎(03)3869-8000)

に電話をお願いします。

●発丁・添丁本は取り扱いません。本社読者サー

ビスセンターまでご連絡ください。

●本誌購読者についてのご案内・ご要望は、当誌で購読

部にお寄せください。

●本誌掲載の広告及び「新製品」欄の製品・サービスに

ついての資料請求には、本誌購入の「資料請求カード」

をご利用ください。また、広告掲載についてのお問い合わせは、本誌広告課(☎(03)5210-4023)でも承っております。

●当誌購読者では、よりよい誌面づくりのため、サン

プリングによりアンケート方式の読者調査を行っています。

アンケートをお寄せいただいた場合は、ご協力のほどお願

い申し上げます。

[広告索引]

A	安藤電機	11	広告企画「WORLD PC EXPO 98	K	コヒレント・ジャパン	144
ア	アリエス	15	プレビュー特集」P.114~P.115	北	北川工業	144
B	バンドー化学	29	Y	東	東洋	145
B	連綿工業	15	横河技術情報	田	田舎アルミ	148
H	HABASIT AG	8	115	加	加川製作所	149
ハ	ハイデンハイム	10	広告企画「自動車部品・材料特集」	ク	クロダ機械	150
光	光興電機	113	P.119~P.137	コ	コーシン精工	151
K	京セラコミュニケーションシステム	6	C	M		
M	メイコー商事	表2	サイバネットシステム	丸	丸う製鋼所	141
ミ	ミツトヨ	25	H	イ	イナキ工業	149
三	三井物産	61	兵	三	三井物産工業	149
マ	マテックス	81	神	真	真研機械	152
N	NEC	表3	DMV	MLP		153
日	日本精工	13	K	N		
ナ	ナカニシ	64	コ	新	新研機械	141
日	日本アキュライズ	70	マ	日	日本工材	143
日	日本電気ベアリング	83	エ	日	日本ラップ精工	148
日	日東精工	95	村	日	日栄	150
日	日経BP社	148~149・152	田	N	日興研理工業所	151
O	オムロン	7	日	ナ	ナガタ工業	152
小	小野田	13	本	中	中本鉄工	153
P	パルモ	71	本	日	日機技	153
Q	QMS	68・69	本	P		
R	リード エグジビション ジャパン	55	国	ブ	ブラズマ技研工業	140
S	SULZER METCO	6	化	S		
シ	シーメンス	9	工	ス	スギノマシン	139
サ	サンテクト	87	業	サ	サンアル	142
サ	サトー金属工業	57	セ	三	三益	143
シ	シグマ	59	イ	三	三友電機	150
白	白金製作所	65	オ	三	三英合金	151
三	三井製作所	82・83	ニ	T		
ソ	ソフテックス	113	ユ	タ	タンク製作所	148
T	ツバキ・チカシマ	84	ニ	ア		
ウ	宇田合成	表4	セ	ス		
内	内村キャスター販売	85	ク	佐	佐竹化学機械工業	156
Y	安川電機	14	工	人		
			加	材	人材部品店	P.157~P.161
			工	フ		
			業	富	富士通	157
				富	富士ゼロックスキャリアネット	160
				富	富士通ビー・エス・シー	160
				H		
				日	日立マクセル	158
				I		
				イ	イムカ	159
				P		
				フ	フューズ・メトリックス・ジャパン	160
				S		
				サ	サンケン電気	159

別冊/製品ガイド下掲号 同番号

日経メカニカル 1998年9月号

©日経BP社 1998 ISSN 0385-3638

発行人 ● 林 昭久  
編集長 ● 藤倉安人  
副編集長 ● 田中基彦/中西隆典/藤原 尚  
○ 藤原尚彦/藤原博之/近岡 裕  
広 告 ● 広田良一/新原和久/山口 修/鎌谷英樹/  
窪村 崇/横田 智  
日経BP社 ● 日経メカニカル編集部 ● 高橋 明  
販 売 ● 販売部長 ● 近藤一博/山田順次  
部長 ● 増田清郎/手嶋新太郎/千原道子/  
青山千恵

販売デザイン ● 市川事務所  
本文デザイン ● 市川事務所・竹井平雄

日経BP社 Nikkei Business Publications, Inc.  
東京都千代田区千代田2-7-6 〒102-8622

●本誌掲載記事の無断転載を禁じます

日本ABC協会加盟誌  
(新聞雑誌協会加盟誌)

NIKKEI MECHANICAL 1998.9 no.528

BEST AVAILABLE COPY